chinaXiv:202305.00154v1

Mepc 食品体系对产品设计复合的多梯度契合要求综述*

刘哲[1]

[1]（西安微动力食品有限公司 西安 710000）

摘要： 微环境动力循环（Microenvironment power cycle）是基于目标营养治疗（包含心理愉悦）目的而设置的针对特定体质或者特定要求人群，采用多梯度契合手段进行食品设计的体系。区域环境中由于食品设计的介入，所涉及食品营养，能够最大限度的被消化吸收并且导入所需要的区域范围内。形成食品营养动力。同时又有良好的代谢渠道，能够将代谢产物进行有效的排出。

[目的] 为达到不同人群的目标营养治疗（包含心理愉悦）。

[方法] 设置针对特定体质或者特定要求人群，采用多梯度契合手段进行食品设计的体系。

[结果] 提出了 MEPCF 食品体系，保证食品营养动力的同时，有良好的代谢渠道，将代谢产物有效地排出。MEPCF 采用多梯度契合手段进行食品设计，对食品的科学设计提供思路。

[局限] 仅讨论了在食品设计中不同因素的影响，而未具体探讨其成因。

[结论] 提出了 MEPCF 食品体系，并细化了食品设计中应考虑的因素。

关键词： 微环境 动力 循环

分类号： F416.82

Composite multi-gradient fit requirements of Mepc Food System

Liu Zhe[1]

[1](Xi′an microenvironmental power cycle food Co.,Ltd. Xi′an 710000)

Abstract: Cycle Microenvironment dynamic cycle (Microenvironment power cycle) is a system of food design for specific constitution or specific requirements, based on the purpose of target nutritional therapy (including psychological pleasure). Due to the intervention of food design, the food nutrition is involved, which can maximize the digestion and absorption, and import into the required area range. Forming food nutrition power. At the same time, there is a good metabolic channel, which can effectively discharge the metabolites.

[Objective] Nutritional therapy (including psychological well-being) to reach the goals of different populations.

[Methods] To set up a system of food design by means of multi-gradient fit aiming at specific physique or specific requirement crowd.

[Results] MEPCF food system is put forward to ensure the nutritional power of food, meanwhile, it has a good metabolic channel to effectively discharge the metabolites. MEPCF uses multi-gradient fit method for food design, which provides ideas for scientific food design.

---

*

[Limitations] The influence of different factors in food design was discussed, but the cause of formation was not discussed.
[Conclusions] MEPCF food system was put forward, and the factors that should be considered in food design were detailed.
Keywords：microenvironment power cycle

1 引言

食品生态学中的微环境[1]（micro-environment）是指区域环境中由于食品设计的介入，导致某一个（或某几个）圈层所产生的细微变化而导致受体环境差异所形成的小环境，如人体 β 胰岛细胞在合成的过程中，受酸碱环境，营养环境，各类因子的介入，血糖曲线的生成，干细胞的诱导，等等因素影响到周围的结构和成分，最终决定 β 胰岛细胞的合成数量和质量，其中食品营养的介入就是微环境作用的结果[2]。

而动力与循环，是指食品生态学中，所涉及食品营养，能够最大限度的被消化吸收并且导入所需要的区域范围内。形成食品营养动力[3]。同时又有良好的代谢渠道，能够将代谢产物进行有效的排出。

微环境、动力、循环三个重要的节点因素，在设计的体系中，必须做到可监测，可评估，可溯源，可循证。

2 微环境

2.1 人体微环境

这里又分为人体吸收消化微环境以及所作用目标目的靶向器官组织微环境。

要正确评估所设计的食品在人体的吸收消化脏器中的吸收效率、吸收方式吸收负荷、人体吸收消化脏器的生理状态以及病理状态、耐受情况。

所作用目标目的靶向器官组织微环境，需要通过现有的医学以及各类生理检测设备进行客观有效的评估。甚至对靶向器官组织的外围可能会产生重要影响力的重要数据，也要进行充分的检测和准备，只有通过大量的准确的数据，才会正确的认识靶向器官组织的微环境[4]。可以从肝功能、胰腺功能口腔功能、食道功能、胃功能、十二指肠功能、空肠功能、回肠功能、结肠功能、进行全消化道评估，同时也可以扩大开展脑功能、肺功能、肾功能、脾功能、心脏功能、甲状腺功能肾上腺功能、膀胱功能、性功能、肌肉功能、免疫功能、凝血功能、皮肤功能、基础代谢率等等进行全面评估[5]。形成了全面而有效准确的数据后，在具备共性的前提下，可以对一些决定人群进行简化性的设计[6]。

2.2 微生物微环境

这里指人体必须的菌群环境中的益生菌、致病菌、条件致病菌、以及在这次食品设计中客观存在的无意义菌群。因为我们并不是专业的探讨医学问题，所以这里的致病菌、条件致病菌、包含了支原体、衣原体、真菌。

在开展微环境动力循环食品设计的同时，必须高度考虑微生物微环境[7]，使微生物微环境处于良好的响应状态。

2.3 营养学微环境

chinaXiv:202305.00154v1

对各种营养物的补充,是微环境动力循环食品设计的核心要点，要结合营养物的原料，详尽的分析从摄入的无机物电解质，到各类的复杂有机物，同时要对营养物的C基食物和N基食物的配方进行不同的比例调整[8]，对脂溶性食物和水溶性食物存在清晰的概念。对植物性食物和动物性食物、食用菌食物营养成分有着完整的概念，同时对其裂解产物亦有着完整的概念。

对于营养物的辅助用添加剂，防腐剂、抗氧化剂、膨化剂、乳化剂、增稠剂、分散剂色素保护剂、胶体合成剂、覆膜剂等等均要有良好的区间范围[9]。

2.4 其他微环境

除了上述之外，还存在很多影响到微环境动力循环食品的人体的各种器官功能微环境、色泽味觉嗅觉感官微环境、食物保存期间的气体微环境、光学微环境化学微环境、放射微环境、酶微环境、温度微环境、湿度微环境、酸碱微环境、盐类渗透压微环境、糖类渗透压微环境、油脂渗透压微环境、纳米气泡微环境、微量元素微环境、酒精性微环境、香辛料微环境、硬度微环境等等[10]。

（1）人体的各种器官功能微环境

人体的各种器官功能微环境，是指人体的各种器官，对食品的营养吸收及利用，并对器官自身造成影响的微环境。

（2）色泽味觉嗅觉感官微环境

色泽味觉嗅觉感官微环境，是指通过观察食物的颜色及形态、口感及味觉、嗅觉，所产生的对人大脑的主观因素起影响作用的，并产生对该食物的表观判断的微环境。

（3）食物保存期间的气体微环境

食物保存期间，所处气体环境中所含有的各种气体比例，以及气体与食物所进行的化合反应，并且周边微生物菌群之间的生长所需环境。

（4）光学微环境

食物受到的光学照射，光谱的波长以及辐射通量，对食物及食物周边的微生物环境之间的影响作用。

（5）化学微环境

除了食物自身之外，所能接触的可以与食物发生化学反应的微环境因素。

（6）放射微环境

食物受到粒子波冲击的种类、辐射通量，对食物及食物周边的微生物环境之间的影响作用。

（7）酶微环境

食物自身所包含的酶，以及所处环境中存在的对食物可以发生生化反应以及作用的酶。

（8）温度微环境

食物所处的温度以及温度变化曲线，可能对食物自身的生化反应以及酶反应、微生物生长的影响微环境。

（9）湿度微环境

食物所处的湿度以及湿度变化曲线，可能对食物自身的生化反应以及酶反应、微生物生长的影响微环境。

（10）酸碱微环境

食物所处的酸碱度以及酸碱度变化曲线，可能对食物自身的生化反应以及酶反应、微生物生长的影响微环境。

（11）盐类渗透压微环境

chinaXiv:202305.00154v1

食物所处的盐类渗透压以及盐类渗透压变化曲线，可能对食物自身的生化反应以及酶反应、微生物生长的影响微环境。

（12）糖类渗透压微环境

食物所处的糖类渗透压以及糖类渗透压变化曲线，可能对食物自身的生化反应以及酶反应、微生物生长的影响微环境。

（13）油脂渗透压微环境

食物所处的油脂类渗透压以及油脂类渗透压变化曲线，可能对食物自身的生化反应以及酶反应、微生物生长的影响微环境。

（14）纳米气泡微环境

纳米气泡在食物内部对食物的体积、形状、以及生化反应的影响微环境。

（15）微量元素微环境

微量元素的存在，对食物自身营养结构以及生化反应的影响，促进或抑制生化反应的微环境。

（16）酒精性微环境

酒精的存在，对食物自身营养结构以及生化反应的影响，促进或抑制生化反应的微环境。

（17）香辛料微环境

香辛料的存在，对食物自身营养结构以及生化反应的影响，促进或抑制生化反应的微环境。

（18）硬度微环境

不同的硬度对食品表面结构张力的影响，引起食物层级结构接触面积的变化，形成的微环境。

3 动力

3.1 体内吸收动力

糖类、脂肪、蛋白质、维生素、电解质、微量元素、辅酶、人为主动配比特殊营养，在人的胃肠道内，受到胃蛋白酶、胰淀粉酶、胰蛋白酶、肠肽酶、胆汁的作用，被降解质可吸收状态，这种降解也就是食品中的吸收动力[11]。

3.2 体外配比吸收动力

通过体外添加各种酶类，包括人体所产生的各种酶、如人胃蛋白酶。动物所产生的各种酶，如牛肠肽酶。植物所产生的各种酶，如木瓜蛋白酶。

3.3 人工营造可降解酸碱力场

不同于微环境中的酸碱环境，微环境中的酸碱环境是为了形成食品中的酸碱构架的稳定[12]，动力所需要的酸碱环境，是直接可以将食物中成分进行降解的力场。

3.4 渗透压所形成的动力

因为高盐环境下、高糖环境下、高脂肪环境下、所形成的因为渗透压存在梯度各类营养物质在人体内外环境中进行渗透转换的过程[13]。

3.5 主动转运的动力

已经得到证实的人体细胞膜存在的各类递质、受体，可以进行主动转运的消化吸收环境所形成的动力[14]。主动转运（active transport）是细胞在细胞膜所含有的特殊的载体蛋白质介导下，消耗能量，将特定物质从低浓度一侧主动转运，到高浓度一侧的过程。如：离子泵对电解质的转运，钠离子、钾离子通过钠离子泵，进行逆浓度梯度转运、对葡萄糖的转运，小肠上皮细胞从肠腔中，通过葡萄

chinaXiv:202305.00154v1

糖泵吸收葡萄糖、肾小管上皮细胞通过葡萄糖泵从小管液中重吸收葡萄糖，都是利用细胞膜上钠泵分解 ATP，为其提供必要能量。主动转运又分为原发性主动转运和继发性主动转运两类。

在主动转运的动力过程中，钠泵：钠离子出膜，钾离子进膜，提供保持膜内高钾，膜外高钠的不均匀离子分布。在吸收的过程中的作用：保持细胞内高钾许多代谢反应进行的必需条件。防止细胞水肿，并且进行势能贮备。

3.6 主流菌群动力

因为菌群的存在，所分泌的各类酶，以及各类因子，对食物进行正常降解以及非正常降解[15]。

3.7 次生菌群动力

由原生菌落续发生长的小菌落。因为次生菌群[16]的存在，在主流菌群的作用下，所产生的次生物质的降解以及非正常降解[17]。

3.8 其他动力

除了上述的动力之外，还存在如无机盐动力，特殊元素动力[18]，人体病理性动力，胶体与晶体比例动力[19]，糖盐比例动力，人类主观需求动力、人类兴奋性需求动力、激素动力[20]等等。

4 循环

在人体对食物的消化过程中，有许多具有规律性的重复过程，因此在这个过程中就需要重复执行固有的生化反应。而生化反应被重复执行称之为循环。《战国策·燕策二》：“此必令其言如循环，用兵如刺蜚绣。”《史记·高祖本纪论》：“三王之道若循环，终而复始。” 明张景《飞丸记·旅邸揣摩》：“寒暑兮往来相继，兴衰兮循环道理。”巴金《秋》四十：“花谢花开，月圆月缺，都是循环无尽这是很自然的事。”

4.1C 基循环

C 基循环是指碳水化合物、和其他以含碳为主的比例物质，在体内通过作用后进行吸收与排出的平衡循环[21]。

4.2N 基循环

N 基循环是以含 N 为主的比例物质，在体内通过作用后进行吸收与排出的平衡循环[22]。

4.3 金属离子基循环

金属离子基循环是以含金属离子为主的比例物质，在体内通过作用后进行吸收与排出的平衡循环。

4.4 非金属离子基循环

非金属离子基循环是以含非金属离子为主的比例物质，在体内通过作用后进行吸收与排出的平衡循环。

4.5 原形物质基循环

原形物质基循环是以含原形物质为主的比例物质，在体内通过作用后进行吸收与排出，在排出的过程中与吸收时的状态完全相同的平衡循环[23]。

4.6 循环蓄积

在循环的过程中，不论构成循环的基础物质是什么，你在体内可以完成蓄积的过程，包括有益的蓄积和有害的蓄积，这与微环境动力循环的理念并不矛盾，所排出的此类其他基础物质与所蓄积的物质对等或相似对等[24]。

4.7 其他循环

chinaXiv:202305.00154v1

除了上述的各类循环之外，还存在其他的循环，比如辅酶的循环[25]，糖类总量的循环、多糖的循环、氧化剂循环、抗氧化剂循环等等。

5 结论

微环境动力循环（Microenvironment power cycle）是基于目标营养治疗（包含心里愉悦）目的而设置的针对特定体质或者特定要求人群 ，采用多梯度契合手段进行食品设计的体系。

它是结合了人体的具体生理机能以及病态的病理机能，对食物的各组成成分，进行精确的营养分析，以及各组成成分的降解结构分析，同时通过内部与外部的各种复杂契合性因素，在主观动力与客观动力的结合下，进入人体产生一定的作用，并且可以循环排除（含基础物质可控的循环蓄积）[26]。

只有通过 MEPC 食品设计体系，进行科学的食品设计，我们才会得到具有目的性的，快速的营养摄入以及有效的代谢物排出，并且得到所需要的营养物质的蓄积。并且只有在正确的思路存在的前提下，还会因此产生更多有效的，准确的食品设计算法。在食品工业中产生正确而有效率的食品。

参考文献：

[1] RATTI C.Hot air and freeze-drying of high-value foods: a review [J].Journal of Food Engineering， 2001， 49（4） ： 311 -319

[2] 崔楠楠， 董明， 王金祥， 等 .霍山石斛的真空冷冻干燥工艺研究与品质分析[J].食品工业， 2013， 34（9） ： 3-6

[3] CAVIN J F，DARTOIS V，LABARRE C，et al.Cloning of branched chain amino acid biosynthesis genes and assays of alpha-acetolactate synthase activities in Leuconostoc mesenteroides subsp.cremoris [J].Research in Microbiology，1999，150（3） ：189 -198

[4] 范林林， 韩鹏祥， 冯叙桥， 等 .电子束辐照技术在食品工业中应 用 的 研 究 与 进 展 [J].食 品 工 业 科 技， 2014（14） ：374 -380

[5] 李梦颖， 李建科， 何晓叶， 等 .食品加工中的热杀菌技术和非热杀菌技术[J].农产品加工：学刊， 2013， 328（8） ： 109 -113

[6] 耿建暖 .食品辐照技术及其食品中的应用[J].食品研究与开发， 2013， 34（15） ： 109 -112

[7] 王相友， 操瑞兵， 孙传祝 .红外加热技术在农业物料加工中的应用[J].农业机械学报， 2007， 38（7） ：177-182

[8] 高云 .短波红外辐射技术在工业加热中的应用[C].武汉： 十三届全国红外加热暨红外医学发展研讨会，2010 -11 -6

[9] GB 5009.3-2010.中华人民共和国国家标准《食品安全国家标准 食品中水分的测定》 [S]

[10] NY/T 1884-2010.中华人民共和国农业行业标准 《绿色食品 果蔬粉》 [S]

[11] REBELLO C J， GREENWAY F L， FINLEY J W.Whole grains and pulses： A comparison of the nutritional and health benefits [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry， 2014， 62（29） ： 7 029 -7 049.

[12] RICHARDSON D P.Whole grain health claims in Europe[J].Proceedings of the Nutrition Society， 2003， 62（1）：161 -169.

[13] MARTI A， PAGANI M-A， SEETHARAMAN K.Under standing starch organisation in gluten-free pasta from rice flour[J].Carbohydrate Polymers， 2011， 84（3） ： 1 069 -1 074

[14] 齐琳琳， 于亮， 于勇.糙米的营养价值及其加工技术研究进展[J].中国食物与营养， 2015， 21（3） ： 68 -71.

chinaXiv:202305.00154v1

[15] 易文芝， 邓洁红， 唐志才， 等.挤压膨化提高含豆渣产品可溶性膳食纤维的工艺研究[J].粮油食品科技，2012，20（1）：12 -15
[16] SHAFIE N H， ESA N M， ITHNIN H， et al.Pro-apoptotic effect of rice bran ionsitol hexaphosphate （IP6） on HT-29 celorectal cancer cells [J].International Journal of Molecular Science， 2013， 14（12） ： 23 545 -23 558.
[17] ZHAO L C， LIU T， LIU D.Experimental research on ion exchange technique to extract inositol from defatted rice n[J].Advanced Materials Research， 2014， 962： 1217 -1 221.
[18] SACLIER M，PECZALSKI R，ANDRIEU J.Effect of ultrasonically induced nucleation on ice crystals’ size and shape during freezing in vials[J].Chemical Engineering Science，2010，65（10） ：3064 -3071
[19] NAKAGAWA K，HOTTOT A，VESSOT S，et al.Influence of controlled nucleation by ultrasounds on ice morphology of frozen formulations for pharmaceutical proteins freezedrying[J].Chemical Engineering & Processing，2006，45 （9） ：783 -791
[20] JABBARI-HICHRI A，PECZALSKI R，LAURENT P.Ultrasonically triggered freezing of aqueous solutions： Influence of initial oxygen content on ice crystals′ size distribution[J].Journal of Crystal Growth，2014，402：78 -82.
[21] 刘冰，梁婵娟.生物过氧化氢酶研究进展[J].中国农学通报，2005，21（5） ：223 -224
[22] MARCO-MOLÉS R， ROJAS-GRAÜM A， HERNANDOI，et al.Physical and structural changes in liquid whole egg treated with high-intensity pulsed electric fields[J].Journal of Food Science， 2011， 76（2） ： C257 -C264
[23] STANIC V D， STOJADINOVIC M， ATANASKOVIC M M，et al.Structural changes and allergenic properties of β-lactoglobulin upon exposure to high - intensity ultrasound [J].Molecular Nutrition & Food Research， 2012， 56（12）：1894 -1905
[24] L DE LA HOZ， NETTO F M.Structural modifications of β-lactoglobulin subjected to gamma radiation[J].International Dairy Journal， 2008， 18（12） ： 1 126 -1 132.
[25] RAHAMAN T， VASILJEVIC T， RAMCHANDRAN L.Conformational changes of β-lactoglobulin induced by shear， heat， and pH-Effects on antigenicity[J].Journal of Dairy Science，2015， 98（7） ： 4 255 -4 265
[26] 赵伟，杨瑞金，张文斌，等.高压脉冲电场作用下蛋清蛋白功能性质和结构的变化[J].食品科学，2011，32（9）：91 -96

(通讯作者: 刘哲 E-mail:sujl@xiyi.edu.cn)

chinaXiv:202305.00154v1